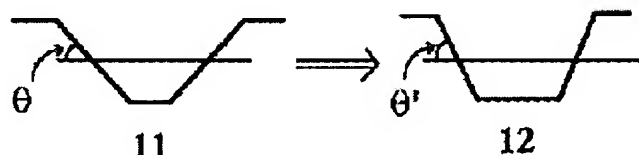


OPTICAL INFORMATION RECORDING METHOD**Publication number:** JP2001148122**Publication date:** 2001-05-29**Inventor:** KOIKE MASASHI; UENO KEIJI; MIZUKUKI TADAHIKO;
INATOMI YUJI; HIROSE SUMIO**Applicant:** MITSUI CHEMICALS INC**Classification:****- international:** B41M5/26; G11B7/0045; G11B7/24; G11B7/244;
B41M5/26; G11B7/00; G11B7/24; (IPC1-7):
G11B7/0045; B41M5/26; G11B7/24**- European:****Application number:** JP20000309132 20001010**Priority number(s):** JP20000309132 20001010**Report a data error here****Abstract of JP2001148122**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for performing stable CD player compatible recording, capable of providing high reflectance satisfying a CD standard, and a stable tracking servo characteristic before/after the recording, providing a sufficient degree of signal modulation, even in an EFM signal reproducing characteristic, and securing low jitter characteristic, and low crosstalk characteristic. **SOLUTION:** This method is for recording information on a single plate optical information recording medium composed of a recording layer, a metal reflection layer and a protective layer provided on a substrate having a groove formed, in a manner such that a tracking groove half value width is set in the range of 0.2 to 0.6 μm , and a groove inclination angle at the half value width part is set in the range of 25 deg. to 65 deg.. By having the recording layer irradiated with a laser light to execute recording, the substrate groove half value width of a recording pit formation part is expanded by 0.5 μm or more in a range up to 0.90 μm , or the half value width is expanded by 0.05 μm or more in a range up to 0.9 μm , and the substrate groove inclination angle of the recording pit formation part is changed by plus or minus 10 deg. or larger.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-148122
(P2001-148122A)

(43)公開日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テマコード(参考)
G 1 1 B 7/0045		C 1 1 B 7/0045	D
B 4 1 M 5/26		7/24	5 1 6
G 1 1 B 7/24	5 1 6		5 3 1 B
	5 3 1		5 6 1 E
	5 6 1		5 6 1 N
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-309132(P2000-309132)
(62)分割の表示 特願平3-133841の分割
(22)出願日 平成3年6月5日(1991.6.5)

(71)出願人 000005887
三井化学株式会社
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号
(72)発明者 小池 正士
千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番地32
三井化学株式会社内
(72)発明者 上野 恵司
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
化学株式会社内
(74)代理人 100088328
弁理士 金田 暢之 (外2名)

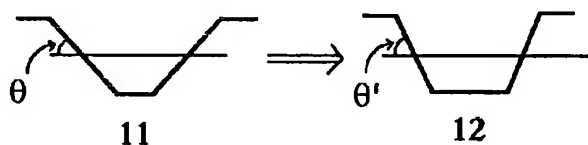
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光情報記録方法

(57)【要約】

【課題】 CD規格を満足する高反射率、安定トラッキングサーボ特性を記録前後において有し、EFM信号再生特性においても信号変調度が十分獲得でき、低ジッター特性、低クロストーク特性が確認しえた安定なCDプレーヤ互換記録を行う方法を提供する。

【解決手段】 トラッキング用グルーブ半値幅が0.2～0.6 μ m、且つその半値幅部でのグルーブ傾斜角度が25°～65°の範囲にあるグルーブが形成された基板上に、記録層、金属反射層及び保護層が設けられてなる単板型光情報記録媒体への情報の記録方法であって、記録層へのレーザー光照射による記録を施すことにより、記録ビット形成部の基板グルーブ半値幅を0.9 μ mまでの範囲で0.05 μ m以上拡張し、又は、半値幅が0.9 μ mまでの範囲で0.05 μ m以上拡張し且つ記録ビット形成部の基板グルーブ傾斜角がプラスまたはマイナス10°以上変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラッキング用グルーブ半値幅が $0.2 \sim 0.6 \mu\text{m}$ の範囲で且つその半値幅部でのグルーブ傾斜角度が $25^\circ \sim 65^\circ$ の範囲にあるグルーブが形成された基板上に、レーザー光により情報の書き込みが可能な色素を含有する記録層が設けられ、さらに該記録層上に金属からなる反射層及び保護層が設けられてなる単板型光情報記録媒体への情報の記録方法であって、記録層へのレーザー光照射による記録を施すことにより、記録ビット形成部の基板グルーブ半値幅を $0.9 \mu\text{m}$ までの範囲で $0.05 \mu\text{m}$ 以上拡張し、又は、半値幅が $0.9 \mu\text{m}$ までの範囲で $0.05 \mu\text{m}$ 以上拡張し且つ記録ビット形成部の基板グルーブ傾斜角がプラスまたはマイナス 10° 以上変化させることを特徴とする記録方法。

【請求項2】 記録層として、フタロシアニン系色素を用いたことを特徴とする請求項1に記載の記録方法。

【請求項3】 記録前の媒体反射率が60%以上であることを特徴とする請求項1又は2に記載の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザー光を用いて反射率を変化させることにより信号を記録する追記型光ディスク(WORM)への記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】レーザービームを用いる情報記録媒体は大容量データメモリとして実用化されている。特に音楽、画像や各種データベースの再生専用メモリとしてROM型光情報記録媒体(コンパクトディスク:CD)はCD規格に基づいて再生プレーヤとのマッチングも安定になされ広く一般に普及し使用されている。しかしながら、再生専用系のため、利用者が自由に音楽情報等を記録することは不可能であった。

【0003】一方、従来の追記型情報記録媒体ではTe, Sn, Bi等の半金属やシアニン、フタロシアニン等の有機色素等を記録層として開発されているが、媒体構造的に記録層背後に空間層を設けた貼り合わせ構造が一般的には必須であること、また媒体反射率、記録感度等での媒体特性の多様性から使用する媒体ごとに設計されたプレーヤ(ドライブ)で情報を記録再生することから民生用途として汎用性に乏しい欠点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、廉価な市販のCDプレーヤーを有効に利用しつつ、利用者が自由に情報を記録しえる追記可能なCDの実用化が強く望まれる。この追記型CDで最も重要なことは、記録後の信号特性で再生専用CDプレーヤーとの互換が必須なことであり、一般に広く普及しているCDプレーヤーで確実に再生できる必要がある。また、追記時の安定なハード(ライター)とのマッチングを保証してやる必要があ

る。このための媒体設計における詳細仕様は追記型CD規格(オレンジブック)が既に存在しそれに記載されている。ここで媒体構造としては板厚 1.2mm 以内での単板構造が前提となり、記録前後での安定なフォーカシングとトラッキングサーボ特性を得るための媒体高反射率(記録後のグルーブ反射率(Rtop)で65%以上)、プッシュプル出力ゲイン(P/P)、さらにはラジアルコントラスト出力(グルーブ上/グルーブ間反射率差をその反射率で規格化した出力(RCb))を充分安定に獲得してやる必要がある。さらにCDでのEFM信号の記録入力に対して形成ビットの低ジッター特性、低クロストーク特性が要求され、さらにCD規格を満足する信号変調度を獲得してやる必要がある。

【0005】本発明者らは、CD規格に適合した追記型光情報記録媒体の提供にあたり、高反射率と優れたトラッキングサーボ特性を確保し、且つ極めて安定な記録特性(ジッター特性、クロストーク特性、記録変調度)を得るために鋭意検討した結果、記録前後における最適基板グルーブ形状変化を見だし、かかる新規な知見にもとづいて本発明をなすに至った。

【0006】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、トラッキング用グルーブ半値幅が $0.2 \sim 0.6 \mu\text{m}$ の範囲で且つその半値幅部でのグルーブ傾斜角度が $25^\circ \sim 65^\circ$ の範囲にあるグルーブが形成された基板上に、レーザー光により情報の書き込みが可能な色素を含有する記録層が設けられ、さらに該記録層上に金属からなる反射層及び保護層が設けられてなる単板型光情報記録媒体への情報の記録方法であって、記録層へのレーザー光照射による記録を施すことにより、記録ビット形成部の基板グルーブ半値幅を $0.9 \mu\text{m}$ までの範囲で $0.05 \mu\text{m}$ 以上拡張し、又は、半値幅が $0.9 \mu\text{m}$ までの範囲で $0.05 \mu\text{m}$ 以上拡張し且つ記録ビット形成部の基板グルーブ傾斜角がプラスまたはマイナス 10° 以上変化させることを特徴とする記録方法である。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明を添付図面にもとづいて説明すれば、本発明の光情報記録媒体においては、図1に示すようにトラッキング用案内溝が形成されている透明性基板1の上にレーザー光を吸収する記録層2が形成され、その上に反射率を増大させるための金属反射層3が設けられている。そしてさらにその上には記録層、反射層を保護するための保護層4が形成され、全体としてCD規格を満足する単板型媒体構造をとる。ここで透明基板上に形成されているグルーブ仕様としては図2に示すように溝半値幅(w)が $0.2 \sim 0.6 \mu\text{m}$ であり、且つその半値幅部での溝傾斜角(θ)が $25^\circ \sim 65^\circ$ の範囲にあるような特定の形状を有するものである。本発明においてはかかる特定の形状を有する単板型光情報記録媒体のグルーブ上に成膜された記録膜上への、レーザ

一光照射により、この記録層が温度上昇し隣接する該基板グループ界面が熱変形し溝幅方向の形状変化や／又は溝傾斜角の変化を伴い情報が記録される。

【0008】本発明者らの詳細な検討によれば、未記録時でのグループ半値幅 (w) が $0.2 \sim 0.6 \mu\text{m}$ 、且つ傾斜角度 (θ) が $25^\circ \sim 65^\circ$ の範囲のグループ仕様の媒体に於いてはCDの規格で要求される高反射率が保持でき、ラジアルコントラスト (RCb) が安定に出力でき、且つP/P出力も充分大きいなど、安定なトラックサーボ特性が確保しえるのである。ここで溝幅が $0.6 \mu\text{m}$ を越える場合はRCbが減少すると共に記録時の信号クロストークが生じ好ましくない。又溝幅が $0.2 \mu\text{m}$ 未満の場合はP/P出力が小さくなり、安定サーボ特性の観点から好ましくない。一方、グループ傾斜角度は小さい程高反射率が保持しえること、RCb、P/P信号で外乱要因 (例えば記録膜膜厚変動) で信号が大きく変動しない等の利点はあるが、 25° 未満に於いてはRCbが小さくなると共に記録時のクロストークが大きくなり好ましくない。また傾斜角度が 65° を越える場合は記録時に前記のサーボ信号が外乱変動を受け易くジッター特性等で劣化が生じ媒体設計としては好ましくない。前記したような仕様の基板は、基板の成型時に用いられるスタンパーを作る際に、レジストの膜厚、レジストを露光するレーザービームの形状や強度等によりスタンパーのグループ形状をコントロールすることによって作ることができる。

【0009】また該グループ上に形成された記録ビットの詳細な観察と獲得された信号特性 (品質) との対応から、図3に示すように記録した際に溝幅方向へのグループ形状変化が $0.05 \mu\text{m}$ 以上の場合は再生に必要な記録変調度が安定に獲得でき、且つ記録後も高反射率が保持しえる良好なCD互換媒体の達成が可能である。即ち記録ビット部の溝幅 (w') と未記録部の溝幅 (w) に式 [1] がなりたつとき信号変調度獲得が確認しえた。 $w' \geq w + 0.05$ (単位 μm) [1]

【0010】なお、さらにいえば、記録時の溝幅の最大値が $0.9 \mu\text{m}$ 以下の場合は信号クロストークを低く制御出来、且つジッター特性も良好な記録媒体の確保が安定に可能であり望ましい。すなわち、[2] 式の満足も望ましい。

$$w' \leq 0.9 \quad (\text{単位 } \mu\text{m}) \quad [2]$$

【0011】ここで溝幅方向への形状変化が $0.05 \mu\text{m}$ 未満の場合はEFM変調信号を記録した際、特に最短ビットである3Tの再生信号の変調度が小さくならずCDプレーヤーとの互換性が得られない。又信号変調度が小さいことからビット端でのジッター特性が劣り良好な再生特性を有しない。一方、記録時の溝幅の最大値が $0.9 \mu\text{m}$ を越える場合は記録ビットの幅が再生ビーム径の実効半径以上 ($1/e^2$) になり信号クロストークを引き起こし好ましくない。

【0012】さらに、グループ溝幅変化量と同様、グループ傾斜角度が $\pm 10^\circ$ 以上の変化を受ける際も充分な記録変調度が獲得される。即ちここで記録ビット部のグループ傾斜角度 (θ') が未記録部グループ傾斜角度 (θ) に対して下式 [3] が成り立つとき信号変調度の獲得が確認された。図4に概念を示す。

$$|\theta' - \theta| \geq 10^\circ \quad [3]$$

【0013】ここで、変化が 10° 未満の時には記録変調度の獲得が小さくCD互換足りえない。記録時において溝幅変化、溝傾斜角度変化は各々独立に記述したが、当然同時に起こりうる。また上記いずれの場合でも溝深さ方向への基板変位の有無は特にこだわらない。

【0014】上記基板1に用いられる材質としては、半導体レーザーの光を実質的に透過し、通常の光記録媒体に用いられる高分子材料ならばいかなるものでも使用できる。たとえば、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、またはアモルファスポリオレフィン樹脂などが挙げられる。

【0015】記録層2に用いられる色素としては、半導体レーザーの波長域に吸収を有し、一定以上のエネルギーをもつレーザー光を吸収した際に分解・発熱する色素であれば特に限定されない。ただしCD規格での光学諸要件を鑑みれば屈折率2.0以上の以下のような各種有機色素を用いることが好ましい。即ち、フタロシアニン系色素、ナフタロシアニン系色素、シアニン系色素、スクアリリウム系色素、ピリリウム系色素、チオピリリウム系色素、アズレニウム系色素、ナフトキノ系色素、アントラキノ系色素、Ni、Crなどの金属塩系色素、インドフェノール系色素、トリフェニルメタン系色素、キサンテン系色素、インダンスレン系色素、インジゴ系色素、チオインジゴ系色素、メロシアニン系色素、チアジン系色素、アクリジン系色素、オキサジン系色素、アゾ系色素などを挙げるができる。なかでも、耐光性、耐湿熱性の観点からフタロシアニン系色素が好ましい。これらの各種色素は一種類ずつ用いてもよいし、多種類のものを混合、あるいは積層して用いてもよい。記録層の厚みは、特に規定するものではないが、通常 $30 \sim 1000 \text{ nm}$ 程度である。

【0016】金属反射層3材料としては半導体レーザーの波長域において十分高い反射率を有すもの、即ちAu、Ag、Cu、Al、Cr、Niなどの金属またはこれらを用いた合金が適用される。とりわけAu、Al等の金属膜はスパッタ法等で高反射率膜が容易に形成されるので望ましい。その厚みは通常、 $30 \sim 1000 \text{ nm}$ 程度である。

【0017】反射層上には、前述した記録層、反射層を保護する目的から主として高分子材料からなる保護層4が設けられる。なかでも紫外線硬化樹脂は容易に保護層が形成できるので最適である。保護層の厚みは、 $3 \sim 30 \mu\text{m}$ 程度である。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を示す。

【0019】実施例1

a位に4個のビスイソプロピルメトキシ基を有するPd-テトラビス(イソプロピル)メトキシフタロシアニン(1分子当たり平均3個クロル化したフタロシアニン色素の3.5質量%ジブチルエーテル溶液をグルーブが設けられた円盤状のポリカーボネイト基板(外径:120mm、内径:15mm、トラックピッチ:1.6μm、グルーブ半値幅:0.52μm、傾斜角度:53°、グルーブ深さ:125nm)上にスピコート法(回転数700rpmの速度で塗布後3000rpmで乾燥)で溝上/溝間での平均膜厚が120nmの前記色素からなる記録層を成膜した。この記録層の上にAuをスパッタリングして膜厚が80nmの反射層を形成した。更に、この反射層上に、保護層としてUV硬化性樹脂SD-17(大日本インキ化学工業(株)製)をスピコート後、紫外線を照射し硬化させ厚さ4μmの保護層を形成し情報記録媒体を作った。

【0020】上記で得られた情報記録媒体を、光ディスク評価装置DDU-1000(パルステック工業製、レーザー波長781nm、NA=0.50)を用いて記録前のグルーブ上の反射率(Rg)、ラジアルコントラスト(RCb)、及び0.1μmのオフセットを抱かせたときの2分割フォトダイオード上でのプッシュプルゲイン値(P/P)を評価した。結果は表1に纏めた。続いてEFMエンコーダー(KENWOOD製)を用いて線速度1.4m/s、記録レーザーパワー7.0mWでEFM変調信号を記録した。これをヤマハ製CDX1050C Dプレーヤーにて再生し反射率(Rtop)、BLER(ブロックエラーレート)、記録長3T及び11Tの直流再生成分から記録変調度(I3、I11)、3Tジッター値を測定し表1に纏めた。更に記録後の基板のグルーブの変形を走査型トンネル顕微鏡(STM)にて観察したところ、記録ビット部の溝幅に0.15μmの変

化(拡張)が観測された。また形成ビットの半値幅部での傾斜角度は25°に変化していた。

【0021】実施例2

実施例1においてグルーブの半値幅が0.42μm、傾斜角度が58°、グルーブ深さが125nmの基板を用いる以外は実施例1と同じようにして情報記録媒体を作り評価した。結果は表1に纏めた。このときSTM形状評価によれば、グルーブ表面幅には0.15μmの変化が観測された。傾斜角度に変化は観察されなかった。

【0022】実施例3

実施例1においてグルーブ半値幅が0.50μm、傾斜角度が25°、グルーブ深さが115nmのV溝仕様の基板を用いる以外は実施例1と同じようにして情報記録媒体を作り評価した。結果は表1に纏めた。このときSTM形状評価によれば、グルーブ半値幅には0.22μmの変化が確認された。傾斜角度は33°に変化していた。

【0023】比較例1

実施例1においてグルーブ半値幅が0.72μm、傾斜角度が22°、グルーブ深さが125nmの基板を用いる以外は実施例1と同じようにして情報記録媒体を作り評価した。結果は表1に纏めた。又STM形状評価によればグルーブ半値幅には0.15μmの変化が観測され、傾斜角度は42°に変化していた。

【0024】比較例2

実施例1においてグルーブ半値幅が0.80μm、傾斜角度が20°、グルーブ深さが70nmの基板を用いる以外は実施例1と同じようにして情報記録媒体を作り評価した。結果は表1に纏めた。又STM形状評価によればグルーブ半値幅は0.25μmの変化が観察され(記録部溝幅=1.05μm)、傾斜角度は60°に変化していた。

【0025】

【表1】

表1

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
溝幅 [μm]	0.52	0.42	0.50	0.72	0.80
溝深 [nm]	125	125	115	125	70
傾斜角[°]	53	58	25	22	20
Rg [%]	72	70	78	73	79
RCb	0.05	0.06	0.06	0.02	0.00
P/P	0.11	0.10	0.09	0.06	0.03
Rtop [%]	68	68	69	65	71
BLER	5	5	5	400	3000
変調度 [CPS]					
I3	0.56	0.56	0.55	0.65	0.65
I11	0.79	0.76	0.80	0.86	0.89
ジッター値[ns]	24	22	24	35	39
ジロストーク	0.45	0.42	0.47	0.55	0.62

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光情報記録媒体によればCD規格を満足するところの高反射率、安定トラッキングサーボ特性を記録前後において有し、EFM信号再生特性においても信号変調度が十分獲得でき、低ジッター特性、低クロストーク特性が確認しえた安定なCDプレーヤや互換記録が容易に得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】トラック方向に沿って切断した光情報記録媒体の断面構造を示す断面図。

【図2】光情報記録媒体で用いている光記録前の基板グループ仕様を示す断面図。

【図3】記録ビット部の基板の溝幅の変化を基板表面からみた概念図。

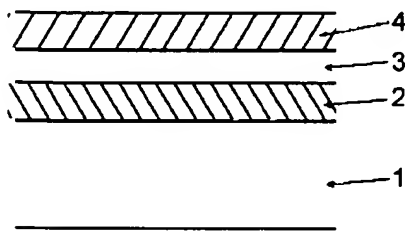
【図4】記録ビット部の基板の溝傾斜角度の変化の様子

を示す媒体の半径方向断面図。

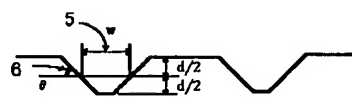
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 記録層
- 3 金属反射層
- 4 保護層
- 5 グループ半値幅 (w)
- 6 グループ傾斜角度 (θ)
- 7 未記録部グループ半値幅 (w)
- 8 記録部グループ半値幅 (w')
- 9 未記録トラッキング用グループ
- 10 記録ビット形成部グループ
- 11 未記録部グループ傾斜角度 (θ)
- 12 記録部グループ傾斜角度 (θ')

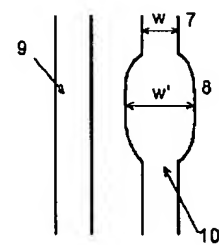
【図1】



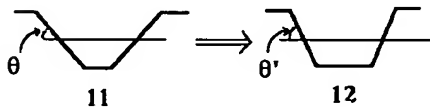
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 6 1

F I

B 4 1 M 5/26

(参考)

Y

(72)発明者 水莖 忠彦

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 三井化学株式会社内

(72)発明者 稲富 裕司

千葉県茂原市東郷1900 三井化学株式会社内

(72)発明者 広瀬 純夫

千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番地32 三井化学株式会社内